

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19)世界知的所有権機関
国際事務局



(43)国際公開日
2005年8月18日 (18.08.2005)

PCT

(10)国際公開番号
WO 2005/076371 A1

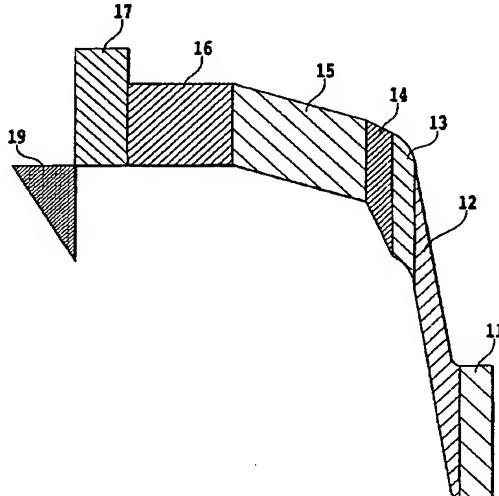
(51)国際特許分類: H01L 31/107
(21)国際出願番号: PCT/JP2005/001599
(22)国際出願日: 2005年2月3日 (03.02.2005)
(25)国際出願の言語: 日本語
(26)国際公開の言語: 日本語
(30)優先権データ: 特願2004-027302 2004年2月3日 (03.02.2004) JP
(71)出願人(米国を除く全ての指定国について): エヌティティエレクトロニクス株式会社 (NTT ELECTRONICS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1500043 東京都千代田区大手町2丁目3-1 Tokyo (JP). 都渋谷区道玄坂1丁目12番1号 Tokyo (JP). 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町2丁目3-1 Tokyo (JP).

(72)発明者: および
(75)発明者/出願人(米国についてのみ): 石橋忠夫 (ISHIBASHI, Tadao) [JP/JP]; 〒1500043 東京都渋谷区道玄坂1丁目12番1号 エヌティティエレクトロニクス株式会社内 Tokyo (JP). 安藤精後 (ANDO, Seigo) [JP/JP]; 〒1500043 東京都渋谷区道玄坂1丁目12番1号 エヌティティエレクトロニクス株式会社内 Tokyo (JP). 廣田幸弘 (HIROTA, Yukihiro) [JP/JP]; 〒1808585 東京都武藏野市緑町3丁目9-11 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(続葉有)

(54) Title: AVALANCHE PHOTODIODE

(54)発明の名称: アバランシ・フォトダイオード



WO 2005/076371 A1

(57) Abstract: An ultra-high-speed avalanche photodiode capable of concurrently realizing a lower operating voltage and a higher quantum efficiency in an application band. With the avalanche photodiode operating, the doping concentration distribution of each light absorption layer is determined so that a p-type light absorption layer (16), except for part thereof, keeps p-type neutrality (non-depleted light absorption layer) and a low-concentration light absorption layer (15) is depleted (depleted light absorption layer). A ratio between the thickness W_{AN} of the p-type light absorption layer (16) and the thickness W_{AD} of the low-concentration light absorption layer (15) is determined such that $W_{AD} > 0.3 \mu m$ when the thickness $W_A (=W_{AN}+W_{AD})$ of a light absorption layer is under a constant condition, and the delay time of element response caused by carrier traveling occurring in a light absorption layer by light absorption is minimized.

(57) 要約: 動作電圧の低電圧化と使用帯域での高量子効率化とを同時に実現可能な超高速アバランシ・フォトダイオードを提供する。アバランシ・フォトダイオードの動作状態において、p型光吸収層(16)はその一部を除いてp型中性(非空乏化光吸収層)を保ち、かつ、低濃度

(続葉有)



(74) 代理人: 谷 義一 (TANI, Yoshikazu); 〒1070052 東京都
港区赤坂2丁目6-20 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護
が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA,

SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ,
BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE,
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 國際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

光吸收層(15)は空乏化(空乏化光吸收層)する様に、各々の光吸收層のドーピング濃度分布が決定されてい
る。また、p型光吸收層(16)の層厚 W_{AN} と低濃度光吸收層(15)の層厚 W_{AD} との比は、光吸收層の層厚 W_A
(= $W_{AN}+W_{AD}$)が一定の条件において、 $W_{AD}>0$ 、3μmの範囲であって、かつ、光吸収により光吸收層中に
発生するキャリアの走行に伴う電子応答の遅延時間を極少値にするように決定されている。